

**BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**  
10/535132



REC'D 26 AUG 2003	
WIPO	PCT

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 102 56 242.3

**Anmeldetag:** 2. Dezember 2002

**Anmelder/Inhaber:** Robert Bosch GmbH, Stuttgart/DE

**Bezeichnung:** Ventilsteller zur Betätigung eines Gaswechselventils einer Brennkraftmaschine

**IPC:** F 01 L 3/10

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 25. Juni 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Dzierzon



28.  
14.11.02 Md/Kei

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10. Ventilsteller zur Betätigung eines Gaswechselventils einer  
Brennkraftmaschine

Stand der Technik

- 15 Die Erfindung geht aus von einem Ventilsteller zur Betätigung eines  
Gaswechselventils einer Brennkraftmaschine, gemäß dem Oberbegriff  
des Anspruchs 1.

Ein derartiger Ventilsteller ist aus der DE 10 116 218 A1 bekannt,  
20 bei dem ein Schaftende des Gaswechselventils mit einem Stellkolben  
des Ventilstellers mittels wenigstens zwei das Schaftende  
umschließenden, sich am Stellkolben axial abstützenden,  
schalenförmigen Keilstücken verbunden ist, deren radial äußere  
Umfangsfläche konisch verläuft und von einer Konusspannhülse umfasst  
25 ist. Die Konusspannhülse hat eine radial innere Umfangsfläche, die  
komplementär zum Konuswinkel der Keilstücke verläuft und gegen diese  
durch eine an den Keilstücken ausgebildete Gewindeverbindung axial  
verspannt ist. Bedingt durch die Ausbildung von Konuswinkel und  
Gewindeverbindung an den Keilstücken sind diese relativ komplexe  
30 Bauteile, die in der Fertigung sehr aufwändig herzustellen sind.

Vorteile der Erfindung

Erfindungsgemäß ist zur Verbindung des Gaswechselventils mit dem Ventilsteller ein Gewindebolzen vorgesehen, der mit den Keilstücken axial formschlüssig und drehbar verbunden ist. Durch die Ausbildung der Funktionen Konuswinkel und Gewindeverbindung an separaten  
5 Bauteilen lässt sich der Fertigungsaufwand erheblich verringern.

Durch die in den abhängigen Ansprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Patentanspruch 1 angegebenen Erfindung möglich. So können sich die  
10 Keilstücke gemäß einer bevorzugten Ausführungsform in axialer Verlängerung des Ventilstellers über das Schaftende hinaus erstrecken, wobei sie dort mit dem Gewindebolzen verbunden sind. Die Keilstücke sind dann sich mit zunehmender Entfernung vom Gaswechselventil konisch verjüngend ausgebildet und über das am  
15 Gewindebolzen ausgebildete Gewinde mit der Konusspannhülse verspannt.

Indem die Konusspannhülse einstückig durch den Stellkolben gebildet wird und der Gewindeabschnitt mit einem korrespondierenden  
20 Gewindeabschnitt an einer radial inneren Umfangsfläche des Stellkolbens im Eingriff steht, lässt sich die Teilezahl des Ventilstellers verringern.

In besonders einfacher Weise lässt sich der Gewindebolzen mit den  
25 Keilstücken über in Ringnuten eingreifende Ringwülste verbinden, die an den Keilstücken bzw. am Gewindebolzen ringförmig umlaufend angeordnet sind.

#### Zeichnungen

30 Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

Es zeigen:

Figur 1 eine seitliche Querschnittsdarstellung einer bevorzugten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Ventilstellers;

5 Figur 2 eine Querschnittsdarstellung entlang der Linie II-II in Figur 1.

Figur 3 eine Querschnittsdarstellung entlang der Linie III-III in Figur I

10

#### Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Von einem Ventiltrieb einer Brennkraftmaschine ist in Figur 1 ein Gaswechselventil 1 gezeigt, welches durch einen Stellkolben 2 eines Ventilstellers 4 derart betätigt wird, dass es in axialer Richtung auf- und abwärtsgehende Öffnungs- und Schließbewegungen ausführt.

Das Gaswechselventil 1 hat in bekannter Weise einen Ventilschaft 5, der sich in axialer Richtung vom Brennraum der Brennkraftmaschine weg erstreckt. Der Ventilschaft 5 hat ein brennraumfernes Schaftende 5a, das von zwei halbschalenförmigen Keilstücken 6, 7 umgeben ist. Das Schaftende 5a hat dabei mindestens eine Ringnut 8, in die mindestens eine, am inneren Umfang der Keilstücke 6, 7 ausgebildete Ringwulst 9 radial eingreift. Im Beispielsfall sind insgesamt drei axial äquidistant angeordnete Ringnuten 8 am Ventilschaft 5 und drei korrespondierende Ringwülste 9 vorgesehen. Die Ringwülste 9 werden dabei von im Wesentlichen halbkreisförmigen Teilwülsten an den beiden Keilstücken 6, 7 gebildet, die sich kreisförmig zu den Ringwülsten 9 ergänzen.

30

Die Keilstücke 6, 7 bilden auf ihrer äußeren Umfangsfläche einen konusmantelförmigen Abschnitt 10, der sich mit zunehmender Entfernung vom Gaswechselventil 1 verjüngt. Die beiden Keilstücke 6, 7 bilden zusammen einen Klemmkeil 11, der mit einer

korrespondierenden Konusinnenfläche 12 einer Konusspannhülse 13 zusammenwirkt. Die Konusspannhülse 13 ist an einem brennraumzugewandten Ende 14 des Stellkolbens 2 einstückig mit diesem ausgebildet.

5

Der Stellkolben 2 erstreckt sich in axialer Richtung entlang einer Achse 15 konzentrisch zu einer Längsachse 17 des Ventilschaftes 5 des Gaswechselventils 1. Der Ventilsteller 4 hat ein Stellergehäuse 20, das vom Stellkolben 2 axial durchragt wird. Im Stellergehäuse 20 befindet sich eine Führungshülse 18, innerhalb der der Stellkolben 2 über einen Führungsbund 23 am Stellkolben 2 axial verschiebbar geführt ist. Im Stellergehäuse 20 ist auf der dem Brennraum zugewandten Seite des Führungsbundes 23 eine erste Kammer 22 gebildet, die durch eine erste Öffnung 21 in der Wandung des Stellergehäuses 20 mit einer nicht näher dargestellten ersten Druckmitteleitung verbunden ist. Die erste Kammer 22 wird dabei von dem Stellergehäuse 20, der Führungshülse 18 und dem Stellkolben 2 einschließlich des Führungsbundes 23 begrenzt. Ein erster Dichtring 26 verhindert, dass in der ersten Kammer 22 befindliches Druckmittel, beispielsweise Hydraulikflüssigkeit, über einen ersten Ringspalt 24 aus dem Stellergehäuse 20 austritt.

Im Stellergehäuse 20 ist auf der dem Brennraum abgewandten Seite des Führungsbundes 23 eine zweite Kammer 25 gebildet, die durch eine zweite Öffnung 27 in der Wandung des Stellergehäuses 20 mit einer ebenfalls nicht näher dargestellten zweiten Druckmitteleitung verbunden ist. Die zweite Kammer 25 wird dabei ebenfalls von dem Stellergehäuse 20, der Führungshülse 18 und dem Stellkolben 2 einschließlich des Führungsbundes 23 begrenzt. Ein zweiter Dichtring 28 verhindert, dass in der zweiten Kammer 25 befindliches Druckmittel über einen zweiten Ringspalt 29 aus dem Stellergehäuse 20 austritt.

Der Stellkolben 2 ist hohlzylindrisch ausgebildet. Zwischen der brennraumnahen Konushülse 13 und einem brennraumfernen Ende 2a des Stellkolbens 2 befindet sich eine Einschnürung 38 am Innenumfang des Stellkolbens 2. Im Bereich der Einschnürung 38 ist ein Innengewinde 5 39 ausgebildet, das mit einem korrespondierenden Außengewinde 40 an einem Gewindebolzen 41 im Eingriff steht. Der Gewindebolzen 41 ist konzentrisch innerhalb des Stellkolbens 2 angeordnet. Das Außengewinde 40 erstreckt sich über einen Gewindeabschnitt 31 axial am Gewindebolzen 41 und steht zumindest teilweise mit dem 10 Außengewinde 40 im Eingriff.

Der Gewindebolzen 41 ist axial formschlüssig, in Umfangsrichtung drehbar mit dem Ventilschaft 5 verbunden. Hierzu sind die Konusspannhülse 13 und die Keilstücke 6, 7 axial über das 15 Schaftendes 5a des Ventilschaftes 5 hinaus verlängert, wobei sie ein brennraumnahes Ende 41a des Gewindebolzens 41 umgreifen. Im Bereich des Endes 41a ist am inneren Umfang des Klemmkeils 11 wenigstens ein radialer Vorsprung 42 vorgesehen, der im Beispielsfall als ringförmig umlaufende Wulst ausgebildet ist, die radial in 20 wenigstens eine Vertiefung 43 am Außenumfang des Gewindebolzens 41 eingreift. Die Vertiefung 43 ist im Beispielsfall als ringförmig umlaufende Nut ausgebildet und es sind insgesamt drei axial äquidistant angeordnete Wülste 42 an dem Klemmkeil 11 und drei korrespondierende Nuten 43 am Gewindebolzen 41 angeordnet, in die 25 die Wülste 42 radial eingreifen.

Wie aus Figur 2 hervorgeht, ist ein brennraumfernes Ende 41b des Gewindebolzens 41 als Außensechskant 45 zum Ansetzen eines nicht dargestellten Schraubwerkzeuges ausgebildet. Mittels des 30 Schraubwerkzeuges lässt sich der Gewindebolzen 41 in das Innengewinde 39 einschrauben, wobei wegen des Formschlusses mit dem Klemmkeil 11 der Klemmkeil 11 mit der Konusspannhülse 13 axial und radial verspannt wird. Damit sich der Stellkolben 2 beim Eindrehen des Gewindebolzens 41 wegen Reibschluß nicht mitdreht, kann am

Schaftende 2a ein zweites, ebenfalls sechskantig ausgebildetes Werkzeug zum Gegenhalten in einer Werkzeugaufnahme 46 angesetzt werden.

- 5 Aus Figur 3 geht hervor, dass die beiden Keilstücke 6, 7 halbschalenförmig an der Konusspannhülse radial anliegen.

Vor diesem Hintergrund stellt sich die Funktion des Ventilstellers wie folgt dar:

10

- In Fig. 1 ist das Gaswechselventil 1 in einer Öffnungsstellung gezeigt, bei der beide Kammern 22, 25 über die Druckmittelleitungen mit Druck beaufschlagt sind. Aufgrund der geringeren axialen Kolbenfläche des Stellkolbens 2 an der ersten Kammer 22 ist der  
15 Stellkolben 2 zum Brennraum hin axial verstellt. Zum Schliessen des Gaswechselventils 1 wird die zweite Kammer 25 druckentlastet, die erste Kammer 22 bleibt stets druckbeaufschlagt. Aufgrund des in der ersten Kammer 22 vorhandenen Überdrucks wird der Stellkolben 2 dann nach oben in Richtung auf die zweite Kammer 25 hin verschoben.

20

- Zur Montage des Ventilstellers 4 wird das Gaswechselventil 1 in die Ventilschaftführung des Zylinderkopfes (nicht dargestellt) eingeführt und anschließend die Keilstücke 6, 7 am Schaftende 5a aufgesetzt. Dabei wird auch gleich das Ende 41a des Gewindebolzens  
20 41 zwischen den Keilstücken 6, 7 festgelegt. Anschließend wird der Ventilsteller 4 von oben auf die vormontierten Bauteile Gaswechselventil 1, Gewindebolzen 41 und Keilstücke 6, 7 aufgesetzt, bis die Außenfläche des Klemmkeiles 11 an der Konusinnenfläche 11 anliegt. Daraufhin wird ein Schraubwerkzeug im Stellkolben 2 zum  
30 Aussensechskant 45 geführt und der Gewindebolzen 41 durch Drehen über das Gewinde 37, 39 axial verstellt. Auf diese Weise werden der Klemmkeil 11 und die Konusspannhülse 13 miteinander verspannt. Ggf. muss der Stellkolben 2 dabei über ein anderes Werkzeug in Drehrichtung fixiert werden.

Die Anwendbarkeit der vorliegenden Erfindung ist nicht auf das vorstehend beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt. So sind zahlreiche Änderungsmöglichkeiten bei der konkreten Ausführung

5 denkbar, die den Sinngehalt der Erfindung nicht wesentlich verändern. So könnte beispielsweise der Stellkolben 2 mehr oder weniger vollständig in dem Stellergehäuse 20 untergebracht sein. Die Anzahl der Nuten 9, 43 und Wülste 8, 42 lässt sich variieren. Auch können die Nuten bzw. Wülste jeweils am anderen Bauteil ausgebildet

10 sein, ohne die Wirkungsweise des Ventilstellers zu verändern. Die Ansatzstellen für Drehwerkzeuge können von der beschriebenen Ausführung abweichend ausgeführt sein.

15

20

14.11.02 Md/Kei

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

# Ansprüche

10

1. Ventilsteller zur Betätigung eines Gaswechselventils einer Brennkraftmaschine, mit einem hülsenförmigen Stellkolben (2), der mit einem Ventilschaft (5) verbunden ist, mit wenigstens zwei ein Schaftende (5a) des Ventilschafts (5) umschließenden, 15 schalenförmigen Keilstücken (6, 7), an deren radial äußerer Umfangsfläche ein sich mit zunehmender Entfernung vom Gaswechselventil (1) verjüngender, konusmantelförmiger Abschnitt (10) vorhanden ist, der zumindest teilweise von einer Konusspannhülse (13) mit einer korrespondierenden Konusinnenfläche 20 (12) umgeben ist und mit dem Stellkolben (2) in Verbindung steht, dadurch gekennzeichnet, dass die Keilstücke (6, 7) mit einem Gewindebolzen (41) axial formschlüssig und drehbar verbunden sind, wobei der Gewindebolzen (41) wenigstens einen Gewindeabschnitt (31) aufweist, mittels dessen die Keilstücke (6, 7) und die 25 Konusspannhülse (13) miteinander axial verspannbar sind.

2. Ventilsteller nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Keilstücke (6, 7) in axialer Verlängerung des Ventilschafts (5) über das Schaftende (5a) hinaus erstrecken und dort den 30 Gewindebolzen (41) teilweise axial formschlüssig umgreifen.

3. Ventilsteller nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Konusspannhülse (13) durch den Stellkolben (2) gebildet wird und der Gewindeabschnitt (31) zumindest teilweise mit einem

korrespondierenden Gewinde (39) am Stellkolben (2) in Eingriff steht.

4. Ventilsteller nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass  
5 sich der Gewindeabschnitt (31) an einem Außenumfang des Gewindebolzens (41) in axialer Richtung erstreckt.

5. Ventilsteller nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass am  
10 Außenumfang des Gewindebolzens (41) wenigstens ein radialer Vorsprung (42) ausgebildet ist, der in wenigstens eine radiale Vertiefung (43) an einer Innenfläche der Keilstücke (6, 7) radial eingreift.

6. Ventilsteller nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die  
15 wenigstens eine radiale Vertiefung (43) bzw. der wenigstens eine radiale Vorsprung (42) ringförmig umlaufend angeordnet ist.

7. Ventilsteller nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die  
20 wenigstens eine Vertiefung (43) am Gewindebolzen (41) im Bereich seines dem Ventilschaft (5) zugewandten Endes (41a) angeordnet ist und dass der Gewindeabschnitt (31) in axialer Richtung vom Gaswechselventil (1) gesehen hinter dem Schaftende (5a) ist.

8. Ventilsteller nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass am  
25 Gewindebolzen (41) insgesamt drei umlaufende Vertiefungen (43) angeordnet sind, in die jeweils drei korrespondierende Vorsprünge (42) an den Keilstücken (6, 7) eingreifen.

14.11.02 Md/Kei

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10 Ventilsteller zur Betätigung eines Gaswechselventils einer  
Brennkraftmaschine

Zusammenfassung

15 Die Erfindung betrifft einen Ventilsteller zur Betätigung eines  
Gaswechselventils einer Brennkraftmaschine mit einem hülsenförmigen  
Stellkolben (2), der mit einem Ventilschaft (5) verbunden ist, mit  
wenigstens zwei ein Schaftende (5a) des Ventilschafts (5)

umschließenden, schalenförmigen Keilstücken (6, 7), an deren radial  
20 äußerer Umfangsfläche ein sich mit zunehmender Entfernung vom  
Gaswechselventil (1) verjüngender, konusmantelförmiger Abschnitt  
(10) vorhanden ist, der zumindest teilweise von einer  
Konusspannhülse (13) mit einer korrespondierenden Konusinnenfläche  
(12) umgeben ist und mit dem Stellkolben (2) in Verbindung steht.

25 Die Keilstücke (6, 7) sind axial formschlüssig und drehbar mit einem  
Gewindebolzen (41) verbunden. Am Gewindebolzen (41) ist ein  
Gewindeabschnitt (31) vorgesehen, mittels dessen die Keilstücke (6,  
7) und die Konusspannhülse (13) miteinander axial verspannbar sind.

30

(Figur 1)

1/2

Fig. 1

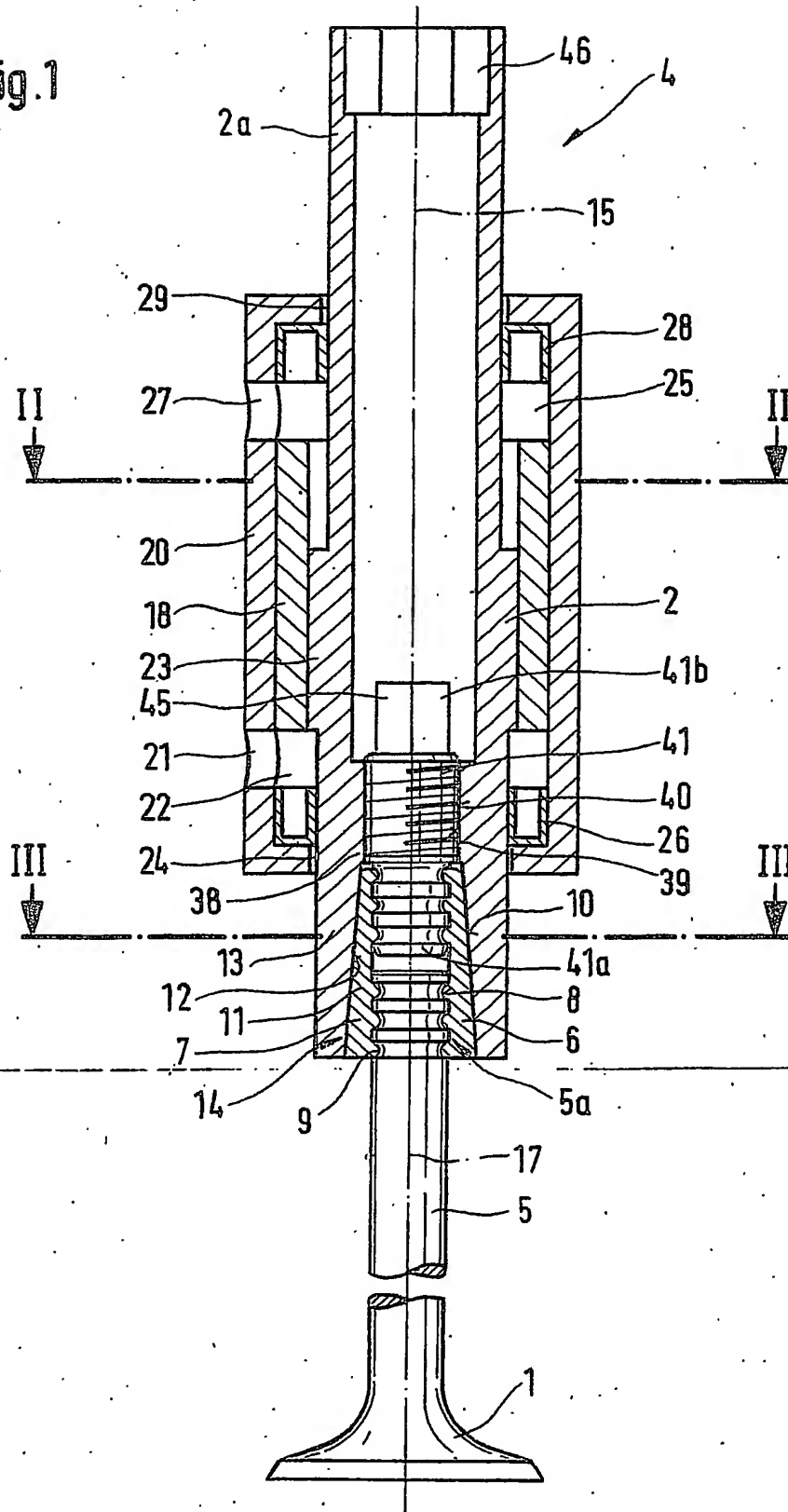


Fig.2

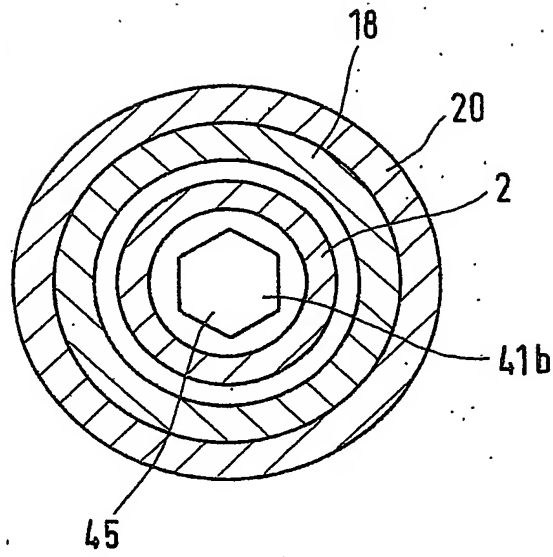
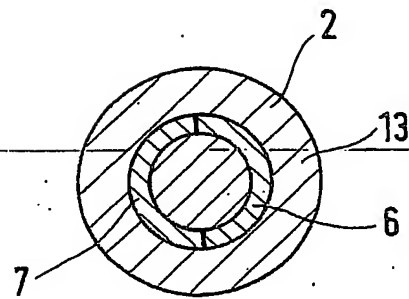


Fig.3



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**